

Grinding spindle with concentric pot-shaped sliding discs - has inner disc protrusions extending radially between axial protrusions on outer disc

Patent Number: DE4208615

Publication date: 1993-08-12

Inventor(s):

Applicant(s):

Requested Patent: ☐ DE4208615

Application Number: DE19924208615 19920318

Priority Number(s): DE19924208615 19920318

IPC Classification: B24B41/047

EC Classification: B24B41/047

Equivalents:

Abstract

The discs rotate at the same speed and slide axially in relation to each other on the spindle. This ensures that one or the other can engage with the work.

The axial protrusions (47) on the outer disc pass through radial recesses (48) in the inner one, while radial protrusions (46) on the latter pass through the gaps (49) between the axial ones on the outer disc, their coating of grinding material being at the same radius from the spindle axis.

USE/ADVANTAGE - No need to reposition spindle in relation to work.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 08 615 C 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 24 B 41/047

②1 Aktenzeichen: P 42 08 615.9-14
②2 Anmeldetag: 18. 3. 92
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 8. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
GMN Georg Müller Nürnberg AG, 8500 Nürnberg, DE

⑦2 Erfinder:
Petermann, Harald, 8500 Nürnberg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 9 12 057
DE-PS 8 46 663
DE-PS 1 99 312

⑤4 Schleifspindel mit zwei konzentrisch angeordneten Topfschleifscheiben

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Schleifspindel, bestehend aus einem Spindelgehäuse und einer darin gelagerten Welle mit an der Welle befestigter Topfschleifscheibe, wobei die Welle als Hohlwelle ausgebildet ist, wobei in der Hohlwelle eine weitere Welle axial verschiebbar, aber drehfest angeordnet ist, wobei diese weitere Welle eine zur ersten Topfschleifscheibe konzentrische zweite Topfschleifscheibe trägt.

DE 42 08 615 C 1

DE 42 08 615 C 1

Die Erfindung betrifft eine Schleifspindel mit zwei konzentrisch angeordneten Topfschleifscheiben nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Das Bearbeiten ebener Werkstückoberflächen ist ein Standardproblem der Fertigungstechnik. Bei besonderen Anforderungen an die Maßhaltigkeit der Ebenheit oder bei der Verwendung von harten Werkstoffen wird dabei häufig auf die Technologie des Schleifens zurückgegriffen.

Eine für diese Bearbeitung vorteilhafte Werkzeugform ist die Topfschleifscheibe, die so auf die Spindel montiert ist, daß ihre offene Seite von der Spindel weg gerichtet ist. Das Werkzeug wird einer axialen Vorschubbewegung unterworfen und kommt dabei am Rand des Topfes der Topfschleifscheibe mit dem Werkstück in Eingriff, so daß ein Materialabtrag auf der Werkstückoberfläche herbeigeführt wird. Neben dieser Vorschubbewegung erfahren Werkzeug und Werkstück noch mindestens eine weitere Relativbewegung zueinander, die dazu dient, die Schleifeingriffszone kontinuierlich so zu verlagern, daß eine plane Bearbeitungsfläche entsteht. Zu diesem Zweck können z. B. Werkstück und Werkzeug senkrecht zur Spindelachse verlagert werden, was durch einen Pendeltisch realisiert werden kann. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Werkstück einer zur Spindelrotation parallelen Drehbewegung zu unterwerfen, was durch einen Rundtisch verwirklicht wird.

Das bisher bekannte Flachsleifen mit Topfschleifscheiben hat folgende Nachteile:

Eine grobkörnige Schleifscheibe erlaubt zwar eine relativ große Zerspanleistung, erzeugt aber nur eine relativ grobe Oberfläche. Eine feinkörnige Schleifscheibe hingegen läßt eine sehr viel feinere Oberfläche zurück, weist aber nur eine sehr mäßige Zerspanungsleistung auf.

Aus diesem Grund ist im allgemeinen Fall eine zweistufige Bearbeitung angebracht, wobei eine grobkörnige Schleifscheibe den größten Teil des Materialabtrages ausführt und eine weitere, feinkörnige Schleifscheibe in einem weiteren Arbeitsgang den abschließenden Materialabtrag bewerkstelligt und dabei eine gute Oberfläche erzeugt. Wird von diesem zweistufigen Arbeitsgang gleichzeitig eine hohe Produktivität gefordert, so wird die dabei eingesetzte Maschine sinnvollerweise mit zwei Spindeln ausgestattet, so daß während der Feinbearbeitung des einen Werkstücks das nachfolgende Werkstück bereits der Grobbearbeitung unterzogen werden kann.

Ist diese hohe Produktivität jedoch nicht gefordert, so werden beide Arbeitsgänge mit Hilfe derselben Spindel vollzogen. Zwischen zwei Arbeitsgängen muß dann jeweils das Werkzeug gewechselt werden. Nachteilig bei dieser Vorgehensweise ist der Rüstzeitaufwand für den Schleifscheibenwechsel. Da bei jedem Wechsel die Schleifscheibe wegen nicht auszuschließender Montageungenauigkeiten stets neu profiliert werden muß, ist der Verbrauch an Schleifscheibenmaterial hoch.

Die Patentschrift DE-PS 8 46 663 hat bereits diese Nachteile erkannt und bei einer gattungsgemäßen Schleifspindel eine Lösung vorgeschlagen. Danach werden zwei konzentrische Topfschleifscheiben gemeinsam in einer einzigen Spindel gelagert. Die innere Topfschleifscheibe ist in der Schleifspindel axial verschiebbar angeordnet, so daß wahlweise die innere oder aber die äußere Topfschleifscheibe in Eingriff gebracht werden kann. Die äußere Topfschleifscheibe besteht aus einer

Haube, in der segmentförmige Schleifbacken festgeklemmt sind. Die innere Topfschleifscheibe besteht aus einer Trägerscheibe mit aufgebrachtem Schleifbelag in Form eines Hohlzylinders. Die innere Topfschleifscheibe kann durch eine zusätzliche Axialverlagerung wahlweise so plaziert werden, daß sie mit ihrer Arbeitsfläche vor der Arbeitsfläche der äußeren Scheibe hervorsteht und damit in Eingriff gebracht werden kann. Wird hingegen die innere Topfschleifscheibe axial so plaziert, daß sie mit ihrer Arbeitsfläche hinter der äußeren Topfschleifscheibe zurücksteht, so kann die äußere Topfschleifscheibe in Eingriff gebracht werden. Auf diese Art und Weise lassen sich beide Schleifscheiben, die auf einer einzigen Spindel montiert sind, nacheinander benutzen, ohne daß zusätzlicher Aufwand zum Umrüsten oder Profilieren notwendig wird.

Die in dieser Patentschrift vorgestellte Erfindung enthält die Besonderheit, daß der Wirkradius der beiden Schleifscheiben aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten unterschiedlich sein muß: Die äußere Schleifscheibe umschließt die innere Schleifscheibe. Aus diesem Grund weist die äußere Schleifscheibe einen größeren Wirkdurchmesser auf als die innere.

Diese geometrische Anordnung hat für viele Anwendungsfälle keinerlei negative Auswirkungen. Beim sogenannten Rotationsschleifen wären gleiche Wirkradien der beiden Schleifscheiben jedoch von großem Vorteil. Bei diesem Schleifverfahren rotiert das Werkstück um eine zur Schleifspindel im wesentlichen parallele Achse, die durch den Schleifscheibenbelag verläuft. Der Schleifabtrag wird dadurch herbeigeführt, daß Schleifscheibe und Werkstück axial aufeinander zu bewegt werden. Wenn die beiden Schleifscheiben nicht auf identischem Wirkradius arbeiten, so müßte die relative Achslage zwischen Schleifspindel und Werkstück nach der Bearbeitung mit der ersten und vor der Bearbeitung mit der zweiten Schleifscheibe neu positioniert werden, was den Ablauf des Fertigungsprozesses in erheblicher Weise stören würde.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Schleifspindel mit ihren Topfschleifscheiben so auszubilden, daß insbesondere bei dem vorstehend aufgeführten Schleifverfahren auf das neue Positionieren der relativen Achslage zwischen Schleifspindel und Werkstück verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Schleifspindel mit den Oberbegriffsmerkmalen des Patentanspruchs erfindungsgemäß durch die kennzeichnungsgemäßen Merkmale dieses Anspruchs gelöst.

Die Erfindung beinhaltet somit eine Schleifspindel mit zwei konzentrisch angeordneten Topfschleifscheiben, die auf identischem Wirkradius arbeiten. Für den Fall des Rotationsschleifverfahrens ergibt sich daraus die Vereinfachung, daß die Werkstückrotationsachse für beide Schleifoperationen beinhalten werden kann.

Die folgenden Figuren erläutern bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung:

Fig. 1 und 2 zeigen die prinzipielle Anordnung der beiden Schleifscheiben zueinander, wobei Fig. 1 den Zustand wiedergibt, der die Grobschleifscheibe in Eingriff zeigt, während Fig. 2 die Feinschleifscheibe im Eingriff zeigt. Fig. 3 zeigt die beiden Schleifscheiben als getrennte Einzelteile, Fig. 4 zeigt dieselben Einzelteile in zusammengefügter Kombination. Fig. 5 zeigt die komplette Vorrichtung in einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt den Grundkörper der inneren Topfschleifscheibe 11 mit den aus unterbrochenen Kreisring-

segmenten bestehenden Schleifbelag 12 in axial vorstehender Position. In dieser Lage ist eine Schleifoperation mit der Stirnseite der Kreisringsegmente möglich.

Fig. 2 zeigt den Grundkörper der inneren Topfschleifscheibe 11 in axial zurückgezogener Position. In dieser Lage ist eine Schleifoperation mit der äußeren Topfschleifscheibe 13 und den darauf aufgetragenen, aus unterbrochenen Kreisringsegmenten bestehenden Schleifbelag 14 möglich.

Sinnvollerweise ist der eine Schleifbelag (Grob-schleifscheibe bzw. Schruppschleifscheibe) mit einem relativ groben Korn bestückt, welches eine relativ hohe Zerspanleistung ermöglicht, während der andere Schleifbelag (Feinschleifscheibe bzw. Schlachtschleifscheibe) ein relativ feines Korn aufweist, welches bei der Schlußbearbeitung eine relativ feine Oberfläche am Werkstück erzeugt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Grundkörper der äußeren Schleifscheibe 13 mittels einer Mehrzahl von Schrauben 15 an eine Hohlwelle 16 angeflanscht, die ihrerseits gegenüber der hier nicht dargestellten Umgebungskonstruktion drehbar gelagert ist. Die Axialbewegung zum Eingriffswechsel von der einen auf die andere Schleifscheibe wird hier durch die innere Schleifscheibe 11 ausgeführt. Der Grundkörper der inneren Schleifscheibe 11 ist mittels weiterer Befestigungsschrauben 17 an eine Welle 18 angeflanscht, die relativ zur Hohlwelle 16 axial verschoben werden kann. Damit der Zwischenraum zwischen den Wellen 16 und 18 nicht mit Schleifspänen und Schleifkühlmittel verschmutzt werden kann, ist eine Dichtung 19 vorgesehen. Damit für beide Wellen 16 und 18 nur ein einziger Drehantrieb nötig ist, wird deren Rotation über den Verbindungsstift 20 gekoppelt, das heißt es wird eine drehfeste Verbindung hergestellt. Durch diesen Verbindungsstift müssen beide Wellen stets die gleiche Drehstellung einnehmen, so daß sie in ihrer Rotationsbewegung miteinander gekoppelt sind. Andererseits erlaubt dieser Verbindungsstift jedoch eine Axialbewegung relativ zueinander.

Fig. 3 stellt die beiden Schleifscheiben in perspektivischer Ansicht dar. Die äußere Schleifscheibe 13 besteht aus dem scheibenförmigen Grundkörper 45, der mit segmentförmigen Vorsprüngen 47 bestückt ist, wobei zwischen je zwei benachbarten Segmenten 47 Aussparung 49 entsteht. Die segmentartigen Vorsprünge 47 tragen auf ihrer axialen Stirnseite den Schleifbelag 14.

Die innere Schleifscheibe 11 besteht aus dem scheibenförmigen Grundkörper 44, der mit segmentförmigen Vorsprüngen 46 bestückt ist, wobei zwischen je zwei benachbarten Vorsprüngen 46 eine Aussparung 48 entsteht. Die segmentartigen Vorsprünge 46 tragen auf ihrer axialen Stirnseite den Schleifbelag 12.

Diese beiden Einzelteile sind in Fig. 4 in Arbeitsposition dargestellt. Dabei sind die segmentartigen Vorsprünge der einen Scheibe so ausgebildet, daß sie in den Aussparungen der jeweils anderen Scheibe eingreifen und umgekehrt.

Fig. 5 zeigt schließlich die gesamte Spindel in ihrer speziellen konstruktiven Ausführung. Die axiale Relativbewegung der beiden Wellen 16 und 18 wird über die beiden Kugelbüchsen 21 und 22 geführt. Diese Führung kann natürlich auch in anderer konstruktiver Variante realisiert werden, z. B. genügt hier auch eine Gleitlagerbüchse. Die Rotation der äußeren Welle 16 gegenüber dem Spindelgehäuse 23 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch die Rillenkugellager 24, 25, 26, 27 und 28 realisiert. Hier können auch andere Arten von Wälzlagerungen oder auch hydrodynamische sowie hydrosta-

tische Lagerungen, Luftlager oder Magnetlager Verwendung finden.

Ein weiteres Lagerpaar 29 und 30 dient nicht zur radialen Abstützung, sondern vielmehr zur axialen Fixierung der Weile 18. Zu diesem Zweck ist an dem das Spindelgehäuse abschließenden Deckel 31 eine ortsfixierte Bügelkonstruktion angebracht, die aus den Teilen 32, 33, 34 und 35 besteht. Auf diese Bügelkonstruktion ist mittels der Schrauben 36 das pneumatische Stellglied 37 befestigt, mit dem ein glockenförmiges Teil 38 axial bewegt werden kann. Damit sich Teil 38 nur axial bewegt, sich aber nicht dreht, ist der Stift 39 angebracht. Das Pneumatikaggregat 37 kann in dieser Ausführungsform nur eine Kraftwirkung nach unten ausüben. Soll wieder die obere Stellung eingenommen werden, so wird die Kraftwirkung des Pneumatikzylinders 37 ausgeschaltet, so daß die Feder 40 die Welle 18 wieder in die obere Endlage hebt. Mittels des Zwischenringes 41 kann die untere Endlage von Weile 18 variiert werden. Wird ein dünner Zwischenring 41 eingelegt, so wird die untere Endlage von Innenwelle 18 und damit auch der Grundkörper der inneren Schleifscheibe mitsamt Schleifbelag 12 nach unten verschoben. Für diese Axialbewegung der Weile 18 können auch andere Stellglieder verwendet werden. So sind z. B. auch hydrostatische, elektromagnetische, elektromotorische oder mechanische Vorrichtungen sinnvoll einsetzbar. Diese Varianten sind dem Fachmann geläufig.

Die endgültige axiale Schleifposition wird jedoch in jedem Fall durch die axiale Lage der gesamten Spindel festgelegt. Zu diesem Zweck ist das Spindelgehäuse 23 mit einer hier nicht dargestellten Schlittenkonstruktion verbunden, die es erlaubt, die gesamte in Fig. 5 dargestellte Konstruktion in weiten Grenzen axial zu verschieben. Diese Bewegung wird für den eigentlichen Vor-schub des Schleifprozesses ausgenutzt.

Der Drehantrieb der Schleifspindel erfolgt über die Riemenscheibe 42, die mit dem Spannelement 43 auf der Außenwelle 16 festgezogen ist. In einer weiteren, hier nicht dargestellten Konstruktionsvariante läßt sich die Spindel auch direkt betreiben. Zu diesem Zweck müßte beispielsweise zwischen den Lagern 27 und 28 ein Elektromotor integriert werden, wobei das drehende Teil des Motors auf die Außenwelle 16 aufgebracht und das stehende Teil des Motors in das Spindelgehäuse 23 eingebaut wird.

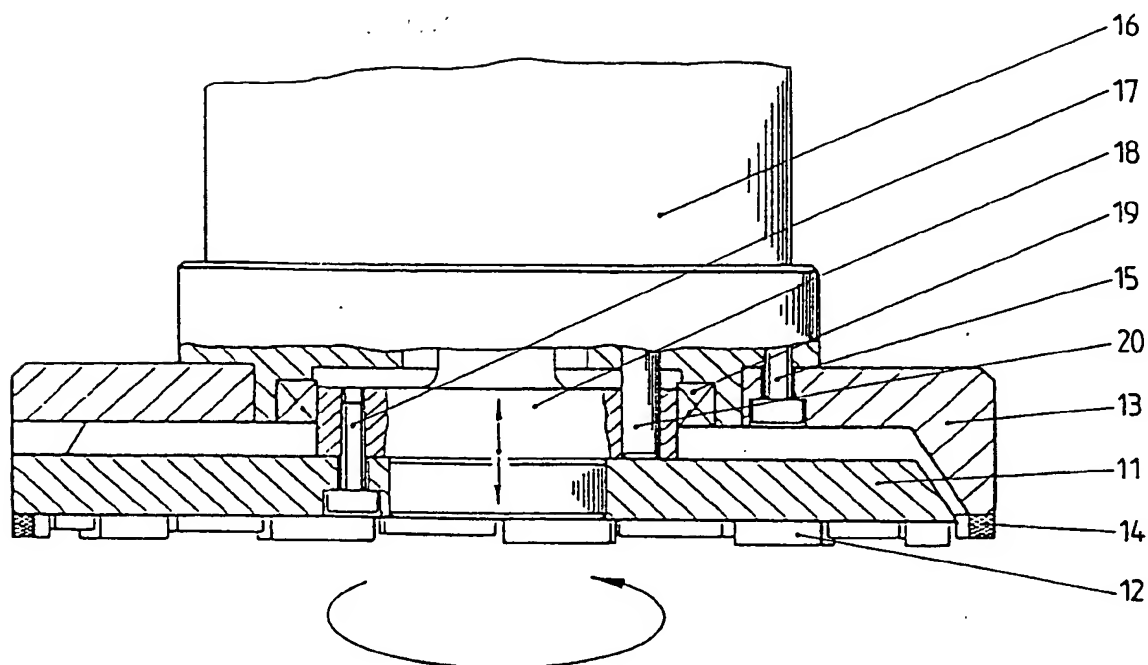
Patentanspruch

Schleifspindel mit zwei konzentrischen, um die gleiche Achse mit gleicher Drehgeschwindigkeit rotierenden und in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbaren Topfschleifscheiben mit Schleifbelägen, so daß wahlweise die eine oder die andere Topfschleifscheibe mit dem Werkstück in Eingriff gebracht werden kann, wobei die äußere Topfschleifscheibe axial gerichtete segmentförmige Vorsprünge aufweist, die ihrerseits die Schleifbeläge tragen, dadurch gekennzeichnet, daß die axialen Vorsprünge (47) der äußeren Topfschleifscheibe (13) in radiale Aussparungen (48) der inneren Topfschleifscheibe (11) und die durch die Aussparungen (48) gebildeten radialen Vorsprünge (46) der inneren Topfschleifscheibe (11) in die durch die axiale gerichteten Vorsprünge (47) gebildeten Aussparungen (49) der äußeren Topfschleifscheibe (13) eingreifen, so daß die Schleifbeläge (12 und 14) beider Topfschleifscheiben (11 und 13) radial den glei-

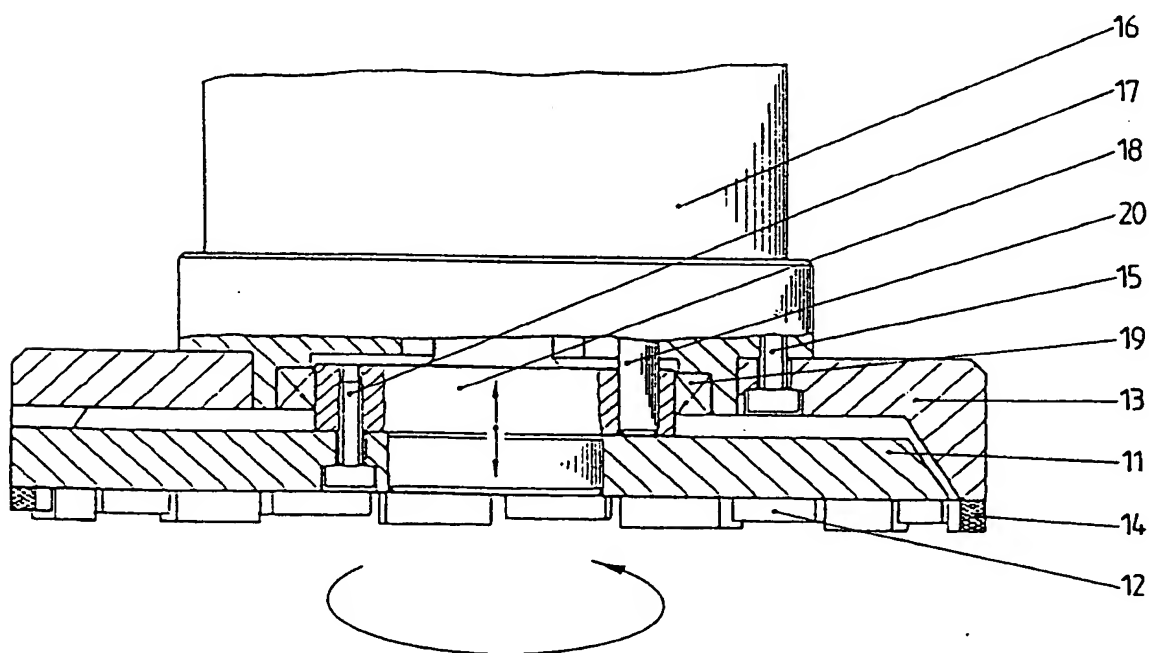
chen Abstand zur Drehachse der Schleifspindel haben.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

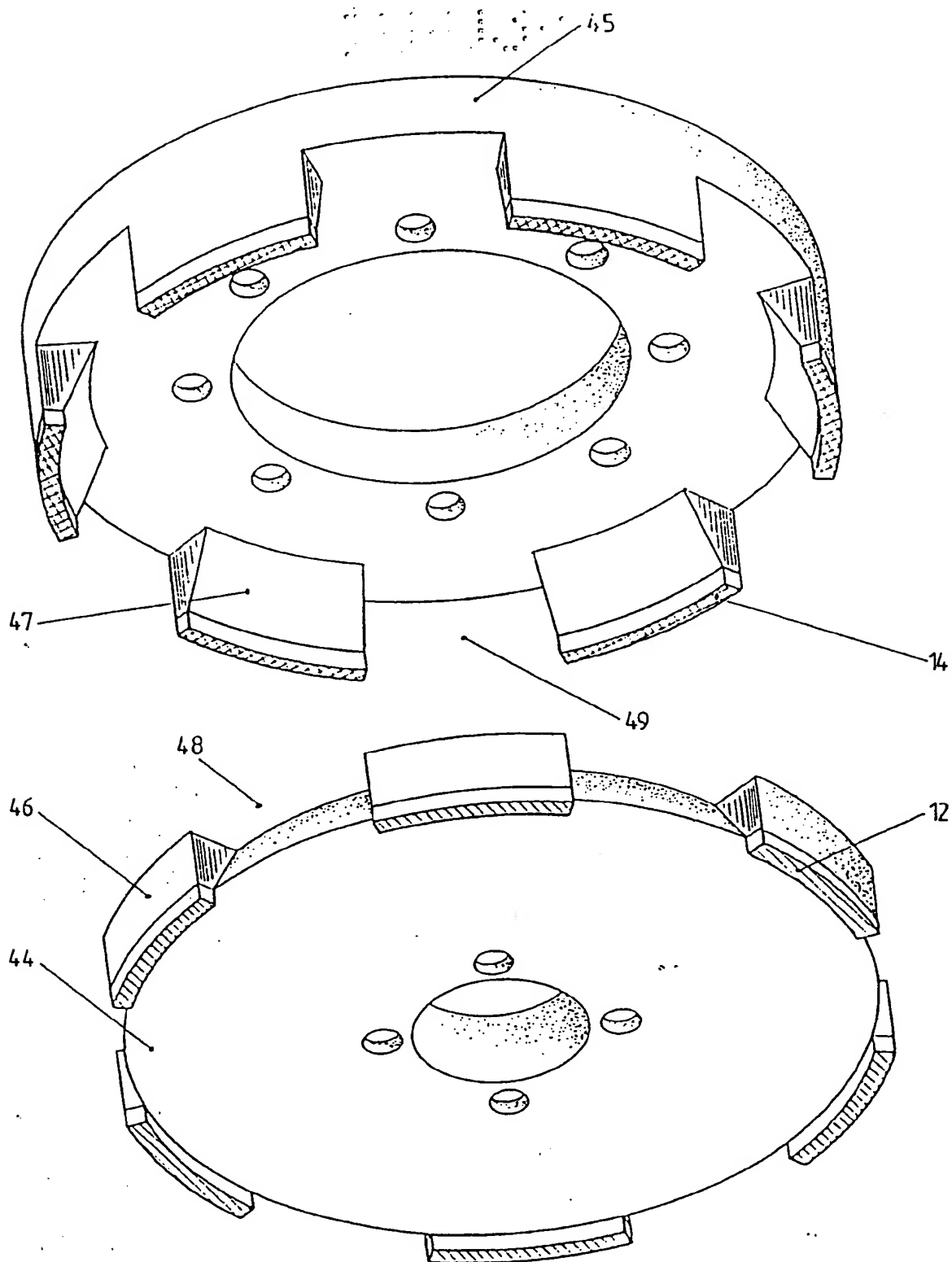
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



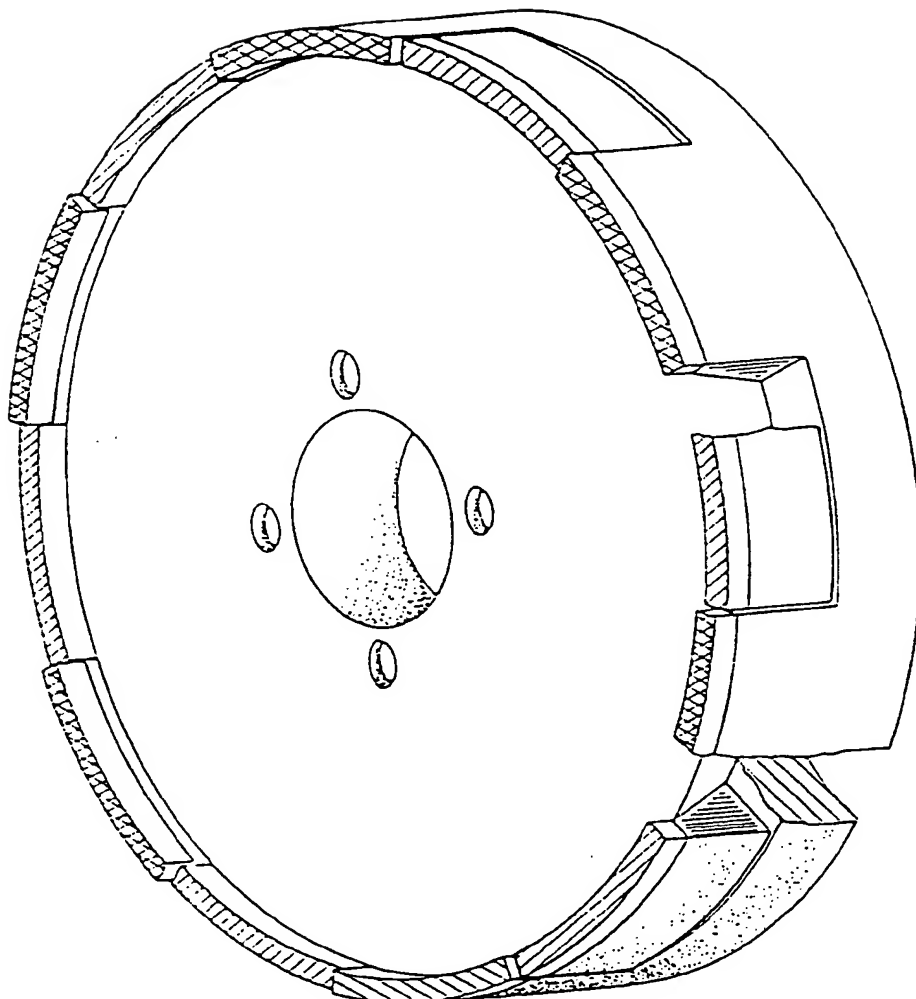
Figur 1



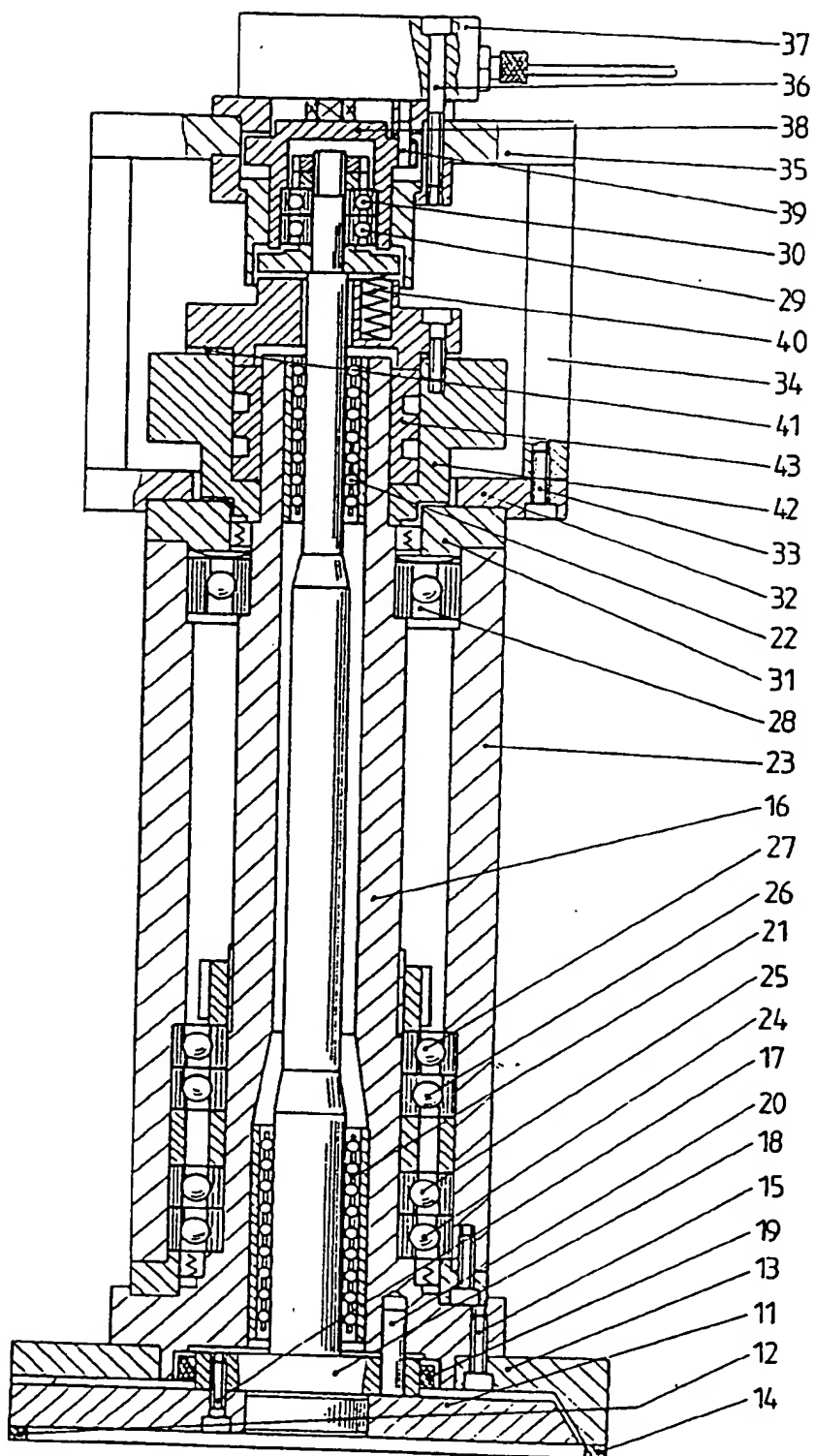
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5